

数 学(理工学部)

(2月3日)

開始時刻 午後1時00分
終了時刻 午後2時00分

I 注意事項

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 合図があったら、必ず裏面の「II 解答上の注意」をよく読んでから、解答してください。
- この冊子は10ページです。落丁、乱丁、印刷の不鮮明及び解答用紙の汚れなどがあった場合には申し出てください。
- 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしてください。
 - 受験番号欄
受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしてください。正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
 - 氏名欄
氏名とフリガナを記入してください。
- 1 ~ 3 と 4 または 5 を選択してください。
(4 と 5 の両方を解答した場合は) 高得点の方を合否判定に使用します。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してもかまいません。
- 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。(裏面へ続く)

II 解答上の注意

1. 問題の文中の **ア**、**イウ** などには、特に指示がないかぎり、数字(0~9)または符号(+、-)が入ります。**ア**、**イ**、**ウ**、…のの一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙の**ア**、**イ**、**ウ**、…で示された解答欄にマークして答えなさい。

(例) **アイウ** に -83 と答えたいとき

ア	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="radio"/>	9
ウ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	1	2	<input checked="" type="radio"/>	4	5	6	7	8	9

なお、同一の問題文中に **ア**、**イウ** などが2度以上現れる場合、2度目以降は、**ア**、**イウ** のように細字で表記します。

2. 分数形で解答する場合は、既約分数(それ以上約分できない分数)で答えなさい。符号は分子につけ、分母につけてはいけません。

(例) $\frac{\text{キク}}{\text{ケ}}$ に $-\frac{4}{5}$ と答えたいときは、 $-\frac{4}{5}$ として

キ	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ク	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	1	2	3	<input checked="" type="radio"/>	5	6	7	8	9
ケ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0	1	2	3	4	<input checked="" type="radio"/>	6	7	8	9

3. 根号を含む形で解答する場合は、根号の中に見える自然数が最小となる形で答えなさい。

例えば、 $\sqrt{\text{コ}} \sqrt{\text{サ}}$ 、 $\sqrt{\frac{\text{シス}}{\text{セ}}}$ に $4\sqrt{2}$ 、 $\frac{\sqrt{13}}{2}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ 、 $\frac{\sqrt{52}}{4}$ のように答えてはいけません。また $\sqrt{\text{ソ}} \sqrt{\text{タ}} + \sqrt{\text{チ}} \sqrt{\text{ツ}}$ に $6\sqrt{1+2\sqrt{3}}$ と答えるところを、 $3\sqrt{4+8\sqrt{3}}$ のように答えてはいけません。

1 以下の各問いに答えよ。

(1) $x = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{2}}{3}$ 、 $y = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{3}$ のとき、 $x^2 - y^2 = \frac{\text{アイ}}{\text{エオ}} \sqrt{\frac{\text{ウ}}{\text{カキ}}}$ である。

(2) 798 と 3135 の最大公約数は **カキ** である。

(3) a を定数とする。2次関数 $y = x^2 - 2ax + a^2 - 4a$ の $0 \leq x \leq 2$ における最小値が -12 となるとき、 $a = \text{ク}$ である。

(4) $216^{2012} \times 144^3$ を計算して簡単な整数で表すと、**ケコ** である。

(5) 赤いボール 1 個と、互いに区別のつかない 10 個の白いボールの計 11 個のボールをすべて A、B、C の 3 人で分ける。

3 人ともボールを少なくとも 1 個もらうような分け方は **サシス** 通りある。

計算用紙

試験問題は次に続く。

- 2 1 辺の長さが 2 の正四面体 OABC において、辺 BC の中点を M、O から $\triangle ABC$ へ下ろした垂線と $\triangle ABC$ の交点を H とする。また、 $\vec{OA} = \vec{a}$ 、 $\vec{OB} = \vec{b}$ 、 $\vec{OC} = \vec{c}$ とおく。

(1) \vec{BC} と \vec{OA} のなす角を θ とするとき、 $\theta =$ °、また、

$$\cos \angle OAM = \frac{\sqrt{\text{ウ}}}{\text{エ}}$$

である。

(2) $\vec{OH} = \frac{\text{オ}}{\text{キ}} \sqrt{\text{カ}}$ 、 $\vec{OH} = \frac{\text{ク}}{\text{ケ}} \vec{a} + \frac{\text{コ}}{\text{サ}} \vec{b} + \frac{\text{シ}}{\text{ス}} \vec{c}$ である。

(3) 4 点 O、A、B、C を通る球面の中心を K とするとき、 $\vec{OK} = \frac{\text{セ}}{\text{ソ}} \vec{OH}$ である。また、 $\cos \angle OKA = \frac{\text{タチ}}{\text{ツ}}$ である。

計算用紙

試験問題は次に続く。

- 3 -

- 4 -

- 3 2 人のピッチャーと 2 人のキャッチャーでバッテリー(ピッチャーとキャッチャーのペア)を以下の方法で作ることを考える。

ピッチャーとキャッチャー合わせて 4 人に何も書かれていないカードを 1 枚ずつ配り、そのカードに、ピッチャーはそれぞれが 2 人のキャッチャーの名前のうちどちらかを記入し、キャッチャーはそれぞれが 2 人のピッチャーの名前のうちどちらかを記入する。

ピッチャー 1 人とキャッチャー 1 人が互いの名前をカードに書いたとき、バッテリーが成立する。

ただし、2 人のピッチャーそれぞれが 2 人のキャッチャーのうちどちらの名前を書くか、2 人のキャッチャーのそれぞれが 2 人のピッチャーのうちどちらの名前を書くかは偶然にのみしたがうものとする。

(1) 2 人のピッチャーが同じキャッチャーの名前をカードに記入し、かつ、2 人のキャッチャーが同じピッチャーの名前をカードに記入する確率は $\frac{\text{ア}}{\text{イ}}$ である。

(2) バッテリーがただ 1 組できる確率は $\frac{\text{ウ}}{\text{エ}}$ である。

(3) バッテリーが 2 組できる確率は $\frac{\text{オ}}{\text{カ}}$ である。

計算用紙

試験問題は次に続く。

- 5 -

- 6 -

4 関数 $f(x) = x^2 - 6|x - 2| + 8$ について、曲線 $C: y = f(x)$ と直線 $l: y = mx + n$ が異なる2点で接している。ただし、 m, n は定数であるとする。

- (1) $m = \boxed{\text{ア}}$, $n = \boxed{\text{イウ}}$ である。
 (2) 曲線 C と直線 l の接点の座標は x 座標が小さい順に
 ($\boxed{\text{エオ}}$, $\boxed{\text{カキ}}$), ($\boxed{\text{ク}}$, $\boxed{\text{ケコ}}$)
 である。
 (3) 曲線 C と直線 l で囲まれる図形の面積は $\boxed{\text{サシ}}$ である。

試験問題は次に続く。

5 $f(x) = (\log x)^2$ について考える。ただし、 $\log x$ は自然対数であり、その底を e とする。

- (1) $f(x)$ は $x = \boxed{\text{ア}}$ において、極小値 $\boxed{\text{イ}}$ をとる。
 (2) a, b は定数とする。曲線 $C: y = f(x)$ と、原点を通る直線 $l: y = ax$ ($a > 0$) が、
 点 $P(b, f(b))$ で接するとき、 $a = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{e^{\boxed{\text{エ}}}}$, $b = e^{\boxed{\text{イ}}}$ である。
 (3) (2)のとき、曲線 C と x 軸、および直線 $x = b$ で囲まれる図形の面積は
 $\boxed{\text{カ}} e^{\boxed{\text{イ}}} - \boxed{\text{ク}}$ である。

試験問題はここまで。